



D2

# THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

LEE

Sangbin

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +136/1/xx+...+136/5/xx+.

**Q.2** Un alphabet est toujours muni d'une relation d'ordre :

☐ vrai ☒ faux

**Q.3** Pour  $L_1 = (\{a\}\{b\})^*$ ,  $L_2 = \{a, b\}^*$  :

☒  $L_1 \subseteq L_2$  ☐  $L_1 \supseteq L_2$  ☐  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☐  $L_1 = L_2$

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☒  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$  ☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$   
☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$   
☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$

**Q.6** Que vaut  $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$   
☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e \cdot e \equiv e$ .

☐ vrai ☒ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f)^* e^*$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** L'expression Perl '[a-zA-Z][a-zA-Z0-9\_]\*' n'engendre pas :

☐ 'eval\_expr' ☐ 'main' ☐ 'exit\_42' ☒ '\_\_STDC\_\_'

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.11** Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$   $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



2/2

- ☒ sont équivalentes    ☐ dénotent des langages différents    ☐ sont identiques  
☐ ne sont pas équivalentes

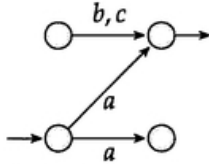
**Q.12** Pour un langage rationnel donné il existe un unique automate fini non-déterministe à transitions spontanées qui reconnaît ce langage

2/2

- ☐ vrai    ☒ faux

**Q.13** ☹

0/0



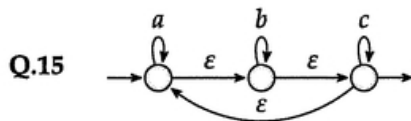
Cet automate est

- ☐ émondé  
☐ complet  
☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.14** Combien d'états n'a pas l'automate de Thompson de l'expression rationnelle à laquelle je pense ?

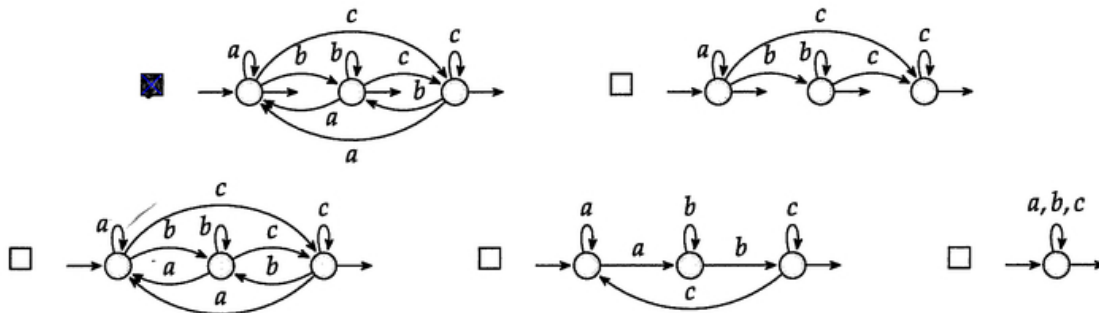
0/2

- ☐ 4812    ☐ 1248    ☐ 8124    ☒ 2481



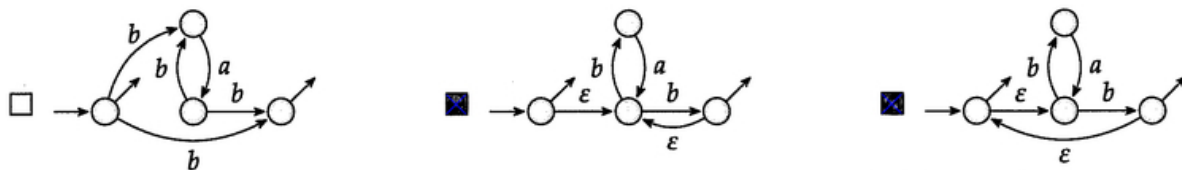
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2



**Q.16** ☹ Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.17** Le langage  $\{ \langle n \rangle^m \mid \forall n, m \in \mathbb{N} \}$  est

2/2

- ☒ rationnel    ☐ fini    ☐ non reconnaissable par automate fini    ☐ vide

**Q.18** Quels langages ne vérifient pas le lemme de pompage ?

0/2

- ☐ Tous les langages non reconnus par DFA    ☐ Tous les langages reconnus par DFA  
☒ Certains langages non reconnus par DFA    ☐ Certains langages reconnus par DFA

**Q.19** Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$ ) :

2/2

- ☐  $n + 1$     ☒  $2^n$     ☐ Il n'existe pas.    ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$

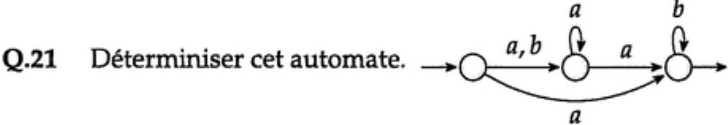
**Q.20** Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

2/2

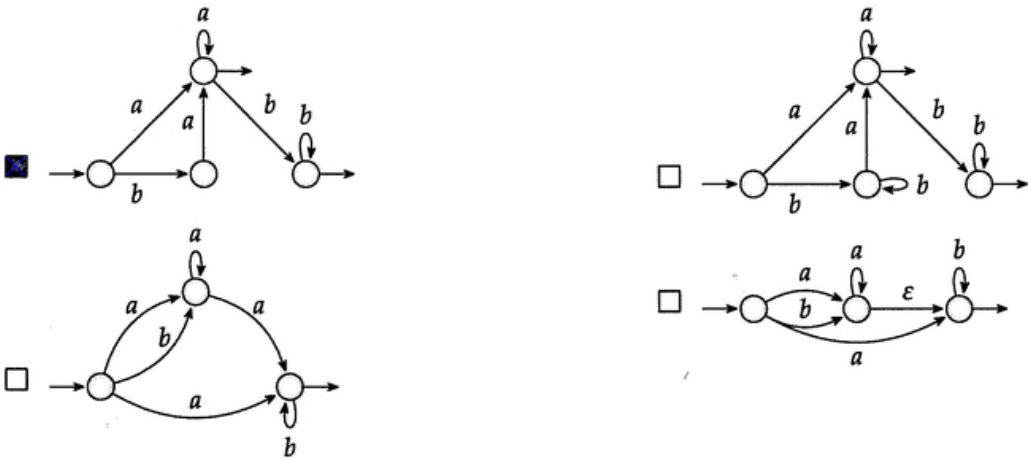


2/2

- ☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, détermination, minimisation, évaluation.
- ☐ Thompson, détermination, Brzozowski-McCluskey.
- ☐ Thompson, détermination, élimination des transitions spontanées, évaluation.



2/2



Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

-1/2

- ☐  $Rec \subseteq Rat$
- ☐  $Rec \not\subseteq Rat$
- ☒  $Rec = Rat$
- ☒  $Rec \supseteq Rat$

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

1.2/2

- ☒ Union
- ☒ Différence symétrique
- ☒ Intersection
- ☒ Complémentaire
- ☒ Différence
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

1.6/2

- ☒ Pref
- ☒ Sous-mot
- ☒ Suff
- ☒ Transpose
- ☒ Fact
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

0/2

- ☒ accepte le mot vide
- ☐ est déterministe
- ☐ a des transitions spontanées
- ☐ accepte un langage infini

Q.26 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

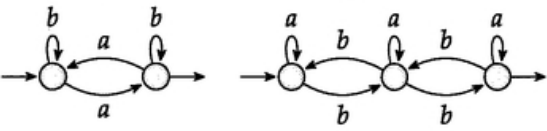
- ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi
- ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$
- ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi
- ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☐ Non
- ☐ Cette question n'a pas de sens
- ☒ Oui
- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

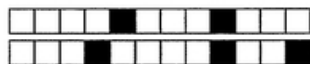
Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



- ☐  $(bab)^{22}$
- ☒  $(bab)^{333}$
- ☐  $(bab)^{4444}$
- ☐  $(bab)^{666666}$

0/2

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$ ?



0/2

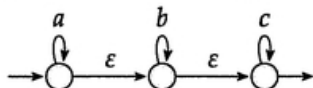
- ☐ Il en existe plusieurs!    ☐ 1    ☒ 2    ☐ 3

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

-1/2

- ☐ Il en existe plusieurs!    ☐ 26    ☐ 52    ☒ 1    ☒ 2

Q.31



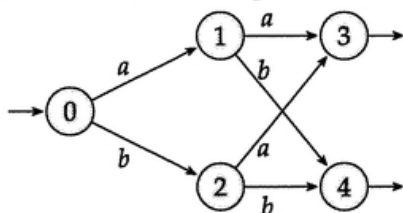
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

-1/2

- ☒  $a^*b^*c^*$     ☐  $(a + b + c)^*$     ☒  $a^* + b^* + c^*$     ☐  $(abc)^*$

Q.32 ☹️ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

0/2

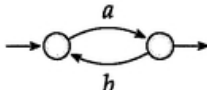


- ☒ 3 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

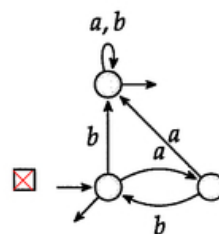
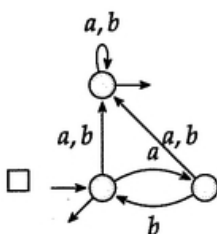
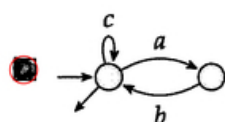
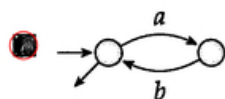
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

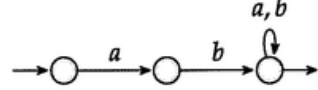
0/2

- ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage    ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

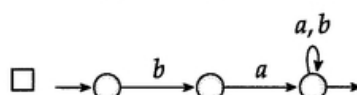
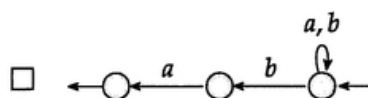
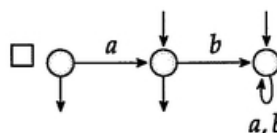
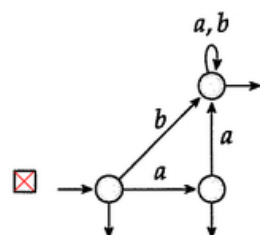
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  ?

0/2



Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

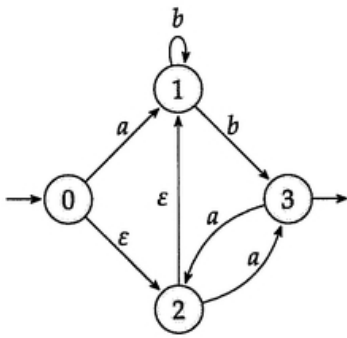
0/2



Q.36

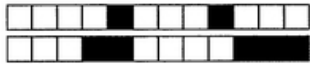


0/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$



+136/6/7+